

MONITORING KEAMANAN RUANG BERBASIS ARDUINO DAN ANDROID MENGGUNAKAN KAMERA VC0706 DAN SENSOR SUHU DHT-11

Nur Jamal¹⁾, Siswanto²⁾

¹Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Budi Luhur
^{1,2}Jl. Raya Ciledug, Petukangan Utara, Kebayoran Lama, Jakarta Selatan 12260
Email: jamal.adhan@gmail.com¹⁾, siswanto@budiluhur.ac.id²⁾

Abstrak

Dengan semakin meningkatnya tindak kejahatan pencurian ataupun kejadian tidak diinginkan yang terjadi pada gedung atau ruangan yang menggunakan tenaga sumber daya manusia untuk penjagaan di sekitar lingkungan penulis, maka penulis melakukan penelitian untuk membuat sebuah sistem keamanan yang bisa melakukan monitoring terhadap ruangan dari mana saja dan kapan saja. Sistem keamanan yang dibangun menggunakan arduino sebagai pengolah data, sebuah kamera VC0706, sebuah sensor suhu dan kelembaban DHT-11. Pada posisi standby, sensor suhu membaca dan mengirimkan data secara terus menerus kepada arduino, dan arduino akan menghidupkan relay saat suhu melebihi batas yang ditentukan. Kamera akan mengambil gambar situasi ruangan saat kamera menangkap sebuah gerakan atau saat menerima perintah dari pengguna melalui sebuah aplikasi Android. Data suhu dan gambar tersebut kemudian dikirimkan oleh arduino melalui sebuah Ethernet Shield W5100 dan ditampilkan pada layar smartphone Android. Dengan dibuatnya sistem keamanan ini diharapkan dapat mengetahui sebuah tindakan pencurian secepat mungkin meskipun berada pada lokasi yang berbeda dengan tempat kejadian, dan gambar-gambar yang terkumpul bisa menjadi bahan untuk membantu penyelidikan lebih lanjut oleh pihak berwenang jika dibutuhkan saat terjadi suatu tindakan pencurian ataupun saat terjadi kebakaran.

Kata Kunci: Monitoring, Arduino, Kamera, Android

1. PENDAHULUAN

Dengan meningkatnya angka pengangguran di negara kita mengakibatkan peningkatan pula pada tindak kejahatan misalnya pencurian, terutama pada gedung-gedung kosong, atau gedung dengan sistem keamanan atau penjagaan minimal pada malam hari. Sistem keamanan dengan penjagaan minimal yang dimaksud adalah sistem keamanan yang menggunakan tenaga sumber daya manusia dengan jumlah terbatas. Selain keterbatasan dari segi jumlah, dari segi individual sebagai manusia pun memiliki beberapa kelemahan, diantaranya rasa lelah, mengantuk ataupun malas yang bisa menyerang kapan saja, sehingga kadang terjadinya suatu tindak kejahatan pencurian di dalam gedung atau ruangan tanpa diketahui oleh penjaga keamanan yang bertugas, dan baru diketahui keesokan harinya tanpa meninggalkan jejak atau bukti yang cukup yang bisa digunakan sebagai bahan penyelidikan pihak yang berwenang.

Berdasarkan pada latar belakang yang dipaparkan di atas, maka perlu dibuat suatu sistem keamanan yang bisa mengetahui saat ada kegiatan yang mencurigakan terjadi di dalam ruangan gedung yang tidak terjaga dengan baik. Sistem keamanan yang bisa bekerja secara otomatis saat ada gerakan terjadi di dalam jangkauan kamera, untuk mencegah tindakan pencurian terjadi tanpa diketahui, dan menyimpan setiap gambar yang diambil oleh kamera untuk bisa digunakan sebagai bukti saat diperlukan

untuk proses penyelidikan. Keluaran dari sistem yang dibuat dalam penulisan ini berupa notifikasi atau pemberitahuan pada smartphone android disertai gambar yang diambil oleh kamera saat sensor gerak yang ada pada kamera mendeteksi adanya gerakan di dalam ruangan yang dimonitor, sehingga pengguna bisa mengambil langkah pelaporan kepada pihak keamanan atau pihak berwenang untuk segera mengambil tindakan jika terjadi pencurian. Selain itu pada layar android yang digunakan sebagai alat monitor juga tercatat suhu ruangan yang terupdate setiap beberapa detik untuk mengetahui nilai suhu udara di dalam ruangan, sehingga pengguna bisa mengetahui bila suhu ruangan berada pada kondisi suhu di atas suhu ruang normal sesuai dengan batas yang diberikan oleh pengguna.

Dari penulisan ini diharapkan bisa meningkatkan keamanan dalam ruangan yang memerlukan penjagaan yang lebih baik untuk mencegah segala bentuk tindakan pencurian, dan menyediakan cukup bukti saat dilakukan proses hukum terhadap pencurian yang terjadi, serta mengetahui lebih awal jika terjadi bencana kebakaran.

Keamanan atau dalam bahasa inggris yaitu security, berasal dari bahasa latin, yaitu se dan curus, yang artinya tanpa kegelisahan, berarti suatu situasi tenang tanpa adanya rasa gelisah akan suatu ancaman, atau terbebas dari kegelisahan [1]Liotta

P.H, 2002. Keamanan merupakan hal yang utama yang berkaitan dengan keyakinan bebas dari suatu ancaman. Bila keamanan terjaga maka kegelisahan akan hilang dengan sendirinya.

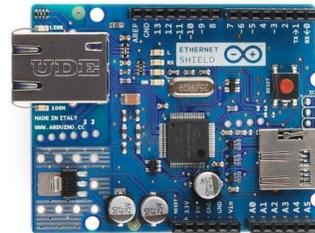
Arduino merupakan sebuah platform physical computing yang bersifat open source, kombinasi dari hardware, bahasa pemrograman dan Integrated Development Environment (IDE). IDE merupakan software yang digunakan untuk menulis program, meng-compile menjadi kode biner dan mengunggah ke dalam memori mikrokontroler sehingga Arduino dapat bekerja sesuai dengan apa yang diharapkan. Arduino Uno R3 menggunakan USB sebagai user interface pemrograman atau untuk berkomunikasi dengan komputer. Mikrokontroler yang digunakan pada Arduino Uno berbasis ATmega328-P. Memiliki 14 pin digital yang bisa digunakan sebagai input atau output di mana 6 diantaranya bisa digunakan sebagai output PWM (Pulse Width Modulation, yaitu teknik untuk mendapatkan hasil analog dari input yang berupa sinyal digital), 6 buah pin input analog, sebuah osilator kristal 16 MHz, sebuah koneksi USB, sebuah power jack, sebuah ICSP header, dan sebuah tombol reset [2]Massimo Banzi, 2011. Gambar 1 menunjukkan penampakan dari mikrokontroler Arduino Uno R3.



Gambar 1. Arduino Uno R3

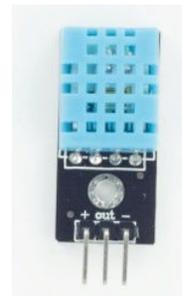
Ethernet Shield adalah modul yang berfungsi menghubungkan Arduino board dengan jaringan internet. Cara memasang modul ethernet shield dengan arduino uno adalah dengan memasang modul tersebut di atas arduino board, sambungkan dengan kabel LAN RJ45, lalu ikuti tutorial pemrogramannya (menggunakan library Ethernet shield yang sudah tersedia di paket perangkat lunak Arduino IDE), dan Arduino siap berkomunikasi melalui internet [3]Muhammad Syahwil, 2013. Didalam ethernet shield sendiri terdapat slot mikro SD yang berfungsi sebagai tempat penyimpanan file, biasanya digunakan saat ethernet shield difungsikan sebagai server, sedangkan untuk mengakses mikro SD card menggunakan library SD. Untuk jenis arduino board yang bisa di pasang dengan ethernet shield yaitu arduino uno dan mega. Baik ethernet shield dan kartu SD berkomunikasi dengan arduino lewat bus SPI. Pin no 10 dan pin no 4 adalah chip select pin untuk slot W5100 dan SD.

Mereka tidak bisa digunakan sebagai general I/O. Gambar 2 berikut merupakan penampakan dari modul ethernet shield w5100.



Gambar 2. Modul ethernet shield W5100

DHT 11 adalah sensor digital yang dapat mengukur suhu dan kelembaban udara di sekitarnya. Dengan harga yang sangat terjangkau, sensor ini menggunakan pembaca kelembaban kapasitif dan sebuah termistor untuk membaca suhu dan kelembaban ruangan, kemudian mengeluarkan data berupa sinyal digital melalui pin data, jadi tidak membutuhkan sinyal input analog lain untuk pengoperasiannya. Hal yang menjadi kelemahan sensor ini adalah kecepatannya dalam membaca suhu dan kelembaban paling cepat 2 detik sekali. Sensor DHT-11 yang digunakan pada penulisan ini sudah berupa modul yang tampilannya seperti pada Gambar 3. Sensor yang sudah terpasang pada modul hanya menggunakan 3 buah pin dari 4 pin yang tersedia, yaitu pin VCC, Gnd dan data.



Gambar 3. Modul Sensor DHT-11

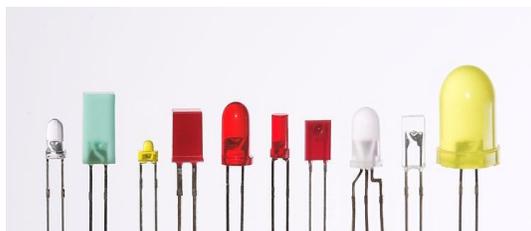
Modul kamera VC0706 adalah modul kamera yang dapat dikoneksikan dengan mikrokontroler arduino. modul kamera ini bisa melakukan pengolahan gambar seperti AWB (auto white balance), AE (Automatic Exposure) dan AGC (automatic gain control), untuk sinyal video yang berasal dari sensor CMOS. Modul memiliki beberapa fitur bawaan di dalamnya, seperti kemampuan untuk mengubah kecerahan / saturasi / rona gambar, pengaturan auto-contrast dan auto-brightness, dan motion detector / pendeteksi gerak.

Gambar 4 menunjukkan penampakan kamera VC0706 dari Adafruit.



Gambar 4. Kamera VC-0706

LED (Light Emitting Diode) adalah dioda yang dapat memancarkan cahaya pada saat mendapat arus bias maju (forward bias). LED dapat memancarkan cahaya karena menggunakan dopping galium, arsenic dan phosporus [4] Muhammad Syahwil, 2013. Jenis dopping yang berbeda dapat menghasilkan cahaya dengan warna yang berbeda. LED merupakan salah satu jenis dioda, sehingga hanya akan mengalirkan arus listrik satu arah saja. LED akan memancarkan cahaya apabila diberikan tegangan listrik dengan konfigurasi forward bias. Berbeda dengan dioda pada umumnya, kemampuan mengalirkan arus pada LED cukup rendah yaitu maksimal 20 mA. Apabila dialiri arus lebih besar dari 20 mA maka LED akan rusak, sehingga pada rangkaian LED dipasang sebuah resistor sebagai pembatas arus. Macam-macam bentuk fisik dari LED dapat dilihat pada gambar 2.9.



Gambar 5. Macam-macam LED

Smartphone adalah perangkat ponsel pintar atau telepon genggam atau handphone dengan sistem operasi portabel canggih yang menggabungkan fitur dari sistem operasi (operating system atau os) dengan fitur-fitur lain yang berguna untuk penggunaan mobile atau bergerak. Biasanya ini menggabungkan fitur dari perangkat mobile populer lainnya, seperti Personal Digital Assistant (PDA), media player, unit navigasi GPS dan kamera digital menjadi sebuah perangkat pintar.

Kebanyakan smartphone dapat mengakses internet dan dapat menjalankan aplikasi pihak ketiga. Smartphone memiliki tampilan antar muka dengan layar sentuh atau user interface touchscreen, dengan LCD, OLED, AMOLED, LED atau layar yang kaya akan resolusi warna. Perangkat ini menjadi tersebar luas di abad ke-21 dan kebanyakan dihasilkan dari tahun 2012 dan seterusnya memiliki kecepatan tinggi mobile broadband yang disebut teknologi 4G LTE dan banyak fitur lainnya. Gambar 6 menunjukkan macam-macam smartphone android.



Gambar 6. Macam – macam smartphone

Android adalah sistem operasi untuk telepon seluler yang berbasis Linux. Sistem operasi ini dirancang untuk perangkat seluler layar sentuh seperti telepon pintar dan komputer tablet. Android adalah sistem operasi dengan sumber terbuka, dan Google merilis kodenya di bawah Lisensi Apache. Kode dengan sumber terbuka dan lisensi perizinan pada Android memungkinkan perangkat lunak untuk dimodifikasi secara bebas dan didistribusikan oleh para pembuat perangkat, operator nirkabel, dan pengembang aplikasi. Android awalnya dikembangkan oleh Android, Inc., dengan dukungan finansial dari Google, yang kemudian membelinya pada tahun 2005. Sistem operasi ini dirilis secara resmi pada tahun 2007, bersamaan dengan didirikannya Open Handset Alliance, konsorsium dari perusahaan-perusahaan perangkat keras, perangkat lunak, dan telekomunikasi. Android menyediakan platform terbuka bagi para pengembang untuk menciptakan aplikasi mereka sendiri untuk digunakan oleh bermacam peranti bergerak. Awalnya, Google Inc. membeli Android Inc., pendatang baru yang membuat peranti lunak untuk ponsel. Kemudian untuk mengembangkan Android, dibentuklah Open Handset Alliance, konsorsium dari 34 perusahaan peranti keras, peranti lunak, dan telekomunikasi, termasuk Google, HTC, Intel, Motorola, Qualcomm, T-Mobile, dan Nvidia. Android yang pertama kali dirilis adalah Android versi 1.5, dengan sebutan nama Cupcake, kemudian berturut turut dirilis versi berikutnya yaitu 1.6

(Donnut), 2.0 (Eclair), 2.2 (Froyo), 2.3 (GingerBread), 3.0 (HoneyComb), 4.0 (IceCream Sandwich), 4.1 (JellyBean), 4.4 (KitKat), 5.0 (LollyPop)[5] K.Chinetha dkk, 2015, 6.0 (Marshmellow), 7.0 (Nougat), dan versi yang akan dirilis berikutnya dengan sebutan Oreo. Gambar 7 memperlihatkan evolusi dari versi android yang telah dirilis.



Gambar 7. Perkembangan versi Android

2. METODE PENELITIAN

Penulis melakukan penelitian untuk penulisan ini di CV. Inti Karya Rajawali dari tanggal 16 Oktober hingga tanggal 8 Desember 2017. Adapun bahan yang digunakan penulis dalam penelitian ini adalah:

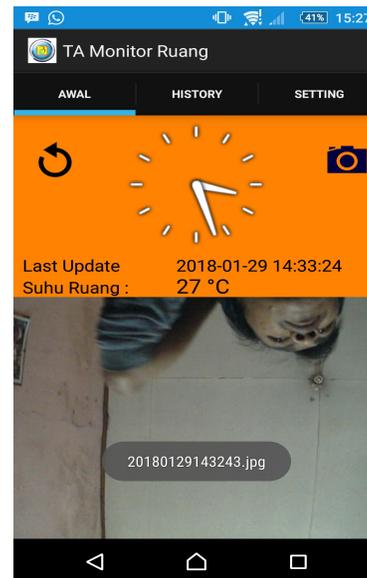
1. Arduino Uno R3
2. Relay 1 Channel
3. Adaptor Arduino
4. Kamera Adafruit VC0706
5. Sensor suhu dan kelembaban DHT-11
6. LED
7. Ethernet shield W5100
8. Smartphone Android
9. Kabel LAN RJ45

Sistem keamanan ini menggunakan Arduino Uno R3 yang berkomunikasi dengan server melalui ethernet shield. Input sistem berupa sensor suhu DHT-11 yang berfungsi untuk membaca suhu ruangan, kamera VC0706 yang berfungsi sebagai penangkap gambar sekaligus pendeteksi gerakan dengan memanfaatkan fungsi motion detector pada kamera. Gambaran umum pada sistem ini adalah terdiri dari 3 aspek yaitu Input sistem menggunakan sensor DHT-11 dan kamera VC0706. Kontrol sistem menggunakan Arduino Uno R3. Output dari sistem berupa notifikasi pada smartphone, dengan data suhu dan gambar yang diambil kamera. Prinsip kerja dari sistem keamanan ini dengan memberikan tegangan 9VDC ke mikrokontrol arduino, dan menghubungkan ethernet shield dengan komputer atau router menggunakan kabel LAN RJ45. Setelah ethernet shield terhubung dengan jaringan lokal, maka ethernet shield siap untuk mengirimkan data suhu dan gambar saat kamera mendeteksi gerakan dan mengambil gambar.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Tampilan Halaman Awal

Saat Aplikasi android dibuka, halaman layar yang pertama kali muncul adalah halaman Awal. Pada halaman awal menampilkan update suhu yang terbaca oleh sensor dan dikirimkan ke server secara berkala beserta waktu update terakhir dari suhu. Kemudian ada sebuah imageView yang berfungsi menampilkan gambar yang diambil kamera saat ada gerakan di dalam ruangan yang dimonitor, atau saat suhu melebihi batas maksimum yang telah diatur oleh pengguna, dan saat pengguna menggunakan tombol manual bergambar kamera. Gambar 8 menunjukkan tampilan layar aplikasi android setelah kamera mendeteksi gerakan dan mengambil gambar lalu menampilkannya pada layar smartphone. Untuk mematikan notifikasi dan mengembalikan imageView pada gambar default digunakan tombol reset.



Gambar 8. Tampilan layar saat kamera mendeteksi gerakan

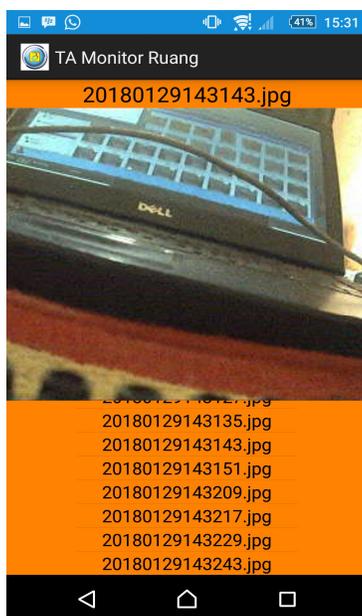
3.2 Tampilan Halaman History

Saat layar digeser ke kiri dari halaman awal, atau saat dipilih tab history, maka akan muncul layar history. Pada layar history hanya terdapat dua buah tombol, yaitu tombol history gambar dan history suhu. Gambar 9 memperlihatkan tampilan dari layar history.



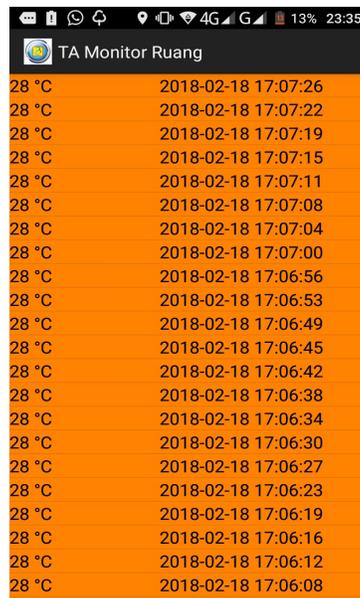
Gambar 9. Tampilan Laayar history

Seperti tampak pada gambar 9, bila kita pilih tombol history gambar, maka akan muncul layar history gambar yg berisi daftar dari 50 gambar terakhir yang diambil kamera beserta sebuah imageView untuk menampilkan gambar yang dipilih pengguna. Gambar 10 menunjukkan tampilan layar history gambar.



Gambar 10. Tampilan layar history gambar

Kemudian jika memilih tombol history suhu maka akan muncul tampilan layar history suhu seperti tampak pada gambar 11.

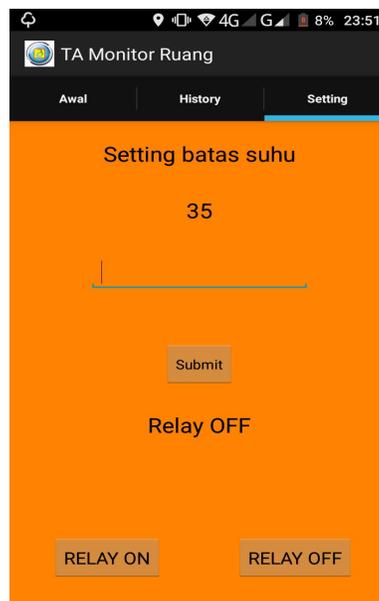


Gambar 11. Tampilan layar history suhu

Pada layar history suhu hanya menampilkan sebuah daftar yang berisi 50 data suhu terakhir beserta waktu updatenya.

3.3 Tampilan Halaman Setting

Bila kita memilih tab setting maka akan muncul layar setting seperti tampak pada gambar 12.



Gambar 12. Tampilan layar setting

Pada halaman setting, pengguna bisa menentukan batas suhu maksimum dari sistem . apabila suhu melebihi batas maksimum maka smartphone akan

mengeluarkan notifikasi, dan arduino akan menghidupkan relay. Pengguna juga dapat menghidupkan dan mematikan relay secara manual melalui tombol yang ada pada halaman setting. Setelah dilakukan pengujian terhadap sistem yang dibuat, maka didapatkan hasil yang penulis tuangkan pada tabel 1.

Tabel 1. Hasil pengujian aplikasi

No	Pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil pengujian	Status
1	Sensor suhu membaca suhu ruangan	Suhu yang dibaca sensor ditampilkan pada smartphone android	Suhu tampil pada layar smartphone android	OK
2	Kamera membaca gerakan	Kamera mengambil gambar dan menampilkan pada layar awal smartphone android	Kamera mengambil gambar dan menampilkan pada layar awal smartphone android	OK
3	Batas Suhu	Saat suhu melebihi batas, maka relay akan bekerja	Relay bekerja saat suhu lebih dari batas yang ditentukan	OK
4	Relay on	Relay bekerja saat dipilih tombol Relay on	Relay bekerja	OK
5	Relay off	Relay mati saat dipilih tombol relay off	Relay mati	OK
6	History	50 data suhu dan gambar muncul pada layar smartphone	50 data suhu dan gambar tampil	OK

4. KESIMPULAN

Kesimpulan yang didapat dari hasil penelitian pembuatan sistem keamanan ruangan menggunakan sensor suhu, kamera dan ethernet shield berbasis

arduino dengan monitor android mobile sebagai berikut:

- (a) Jika kamera mendeteksi gerakan maka pengguna dapat mengetahuinya melalui layar smartphone android.
- (b) Saat terjadi peningkatan suhu yang signifikan, pengguna bisa menggunakan fitur pengambilan gambar secara manual untuk melihat situasi ruangan.
- (c) Relay bisa dimanfaatkan untuk menghidupkan dan mematikan alat yang menggunakan tenaga listrik di sekitar ruangan.
- (d) Pengiriman gambar dari arduino hingga muncul pada layar smartphone sangat tergantung pada kondisi sinyal pada smartphone android.
- (e) adanya delay pengiriman data suhu dan gambar karena penulis menggunakan database sebagai jembatan antara arduino dengan android.
- (f) Arduino dan android bekerja sebagai client terhadap server mysql.
- (g) Secara keseluruhan sistem berjalan dengan cukup baik dan sesuai dengan keinginan pengguna.
- (h) Memanfaatkan sensor gerak bawaan kamera sebagai pendeteksi gerak memberikan keuntungan pengurangan biaya, tapi deteksi gerak pada kamera tidak semaksimal pendeteksian gerak oleh sensor gerak khusus misalnya sensor PIR.
- (i) Semakin besar ukuran gambar yang dikirim arduino, semakin lama gambar akan tampil pada layar smartphone android.
- (j) Ukuran gambar yang digunakan adalah QVGA, yaitu 320 x 240 pixel.

5. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Liotta P.H, 2002, Boomerang Effect: The Convergence of National and Human Security, Security Dialogue, vol.33 no. 4, 473-488
- [2] Banzi, Massimo, 2011, Getting Started with Arduino, U.S.A., Make: Books, 3-5
- [3] Syahwil, Muhammad, 2013, Panduan Mudah Simulasi & Praktek Mikrokontrol Arduino, Yogyakarta, Penerbit Andi, 74-75.
- [4] Syahwil, Muhammad, 2013, Panduan Mudah Simulasi & Praktek Mikrokontrol Arduino, Yogyakarta, Penerbit Andi, 26-27.
- [5] K.Chinetha, J.Daphney Joann, A.Shalini, 2015, An Evolution of Android Operating System and Its Version, International Journal of Engineering and Applied Science(IJEAS), Vol-2, Issue-2